

Т. В. Алейникова

*Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь*

ПРЕДИКТОРНАЯ ЦЕННОСТЬ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ И ТУРБУЛЕНТНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Введение

Исследование вариабельности сердечного ритма (ВСР) и турбулентности сердечного ритма (ТСР) методом холтеровского мониторирования (ХМ) предоставляет ценную информацию для прогнозирования сердечно-сосудистых рисков у пациентов с артериальной гипертензией (АГ). Оценка показателей вариабельности и турбулентности сердечного ритма является методом выявления вегетативного дисбаланса и прогнозирования риска развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий и исходов. В повседневной клинической практике для оценки ВСР применяют метод временного («time domain») анализа ВСР с оценкой показателей SDNN (мс), SDANNi (мс), SDNNi (мс), RMSSD (мс), pNN50 (%) [1].

Особую опасность представляют патологические изменения ТСР, которые являются мощным предиктором жизнеугрожающих аритмий и внезапной сердечной смерти у пациентов с АГ. Установлено, что повышенная симпатическая активность у пациентов с АГ ассоциируется с патологической турбулентностью, а нестабильность артериального давления связана с аномалиями как ВСР, так и ТСР [2].

Цель

Оценить значимость «time domain» показателей ВСР и параметров ТСР (ТО, % и TS, мс/RR) в развитии неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (суммарного числа инфарктов миокарда, инсультов, летальных исходов от сердечно-сосудистых заболеваний) у пациентов с АГ. Разработать метод выделения группы пациентов с АГ II степени с повышенным риском неблагоприятных событий в ближайшие 1–3 года с учетом оценки ВСР и ТСР.

Материал и методы исследования

Были обследованы 214 пациентов (93 мужчины и 121 женщина, средний возраст $57,7 \pm 7,6$ лет), которым проводилось холтеровское мониторирование (ХМ) с оценкой показателей вариабельности и турбулентности сердечного ритма.

В течение периода наблюдения ($2,6 \pm 1,3$ года) были зарегистрированы случаи инфаркта миокарда (24), инсульта (3) и летальные исходы от сердечно-сосудистых заболеваний (4). Для прогнозирования риска развития этих событий в ближайшие 1–3 года применялась логистическая регрессия, учитывающая показатели ВСР и ТСР.

Статистический анализ проводился с использованием программы «Statistica 10.0», при этом статистически значимыми считались результаты с уровнем значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

При оценке временных показателей ВСР у пациентов с АГ II степени были получены следующие результаты: снижение SDNN было зарегистрировано у 13,1 %

пациентов, SDANNi – 11,7 %, SDNNi – 14,1 % пациентов, RMSSD – у 14,5 % и pNN50 у 17,3 % пациентов. Снижение показателей регистрировалось чаще у пациентов мужчин.

Выход за границы крайних значений одного или нескольких «time domain» показателей BCP был зарегистрирован в 16,45 % случаев у женщин и 27,73 % у мужчин с АГ II степени. Патологические изменения турбулентности у пациентов с АГ II степени были представлены преимущественно редукцией TO, их частота составила 19,63 % (42 пациента). Патологические изменения TS у лиц с АГ II степени были установлены в 12,14 % случаев (26 пациентов). Значение параметра TO (%) не имело достоверных различий у пациентов женщин с АГ II степени и пациентов мужчин ($r = -0,0352$; $p = 0,61$). При этом значение TS (мс/RR) у пациентов мужчин с АГ II степени было достоверно ниже, чем у пациентов женщин ($r = 0,1535$; $p = 0,025$) [3].

У пациентов с АГ II степени выявлены взаимосвязи между SDNN и циркадным индексом (ЦИ) ($r = 0,54$; $p < 0,0001$), SDNN и массой миокарда левого желудочка (ММЛЖ) ($r = -0,19$; $p = 0,005$). Установлены значимые корреляции между TO и TS ($r = -0,28$; $p = 0,0003$), TO и RMSSD ($r = 0,25$; $p = 0,0009$). Обнаружены высокозначимые корреляции ($p < 0,0001$) между временными характеристиками BCP и параметром TS: SDNN ($r = 0,48$), SDANNi ($r = 0,38$), SDNNi ($r = 0,54$), pNN50 ($r = 0,46$), RMSSD ($r = 0,35$).

Выявлены значимые корреляции параметров TCP с возрастом обследованных пациентов: TO ($r = 0,18$; $p = 0,02$); TS ($r = -0,22$; $p = 0,004$). Значения TS коррелируют с ММЛЖ ($r = -0,19$; $p = 0,01$), фракцией выброса ЛЖ ($r = 0,25$; $p = 0,001$). Статистически значимые корреляции были обнаружены между показателями вариабельности и турбулентности сердечного ритма и риском возникновения инсультов (SDANNi: $p = 0,0398$), летальных исходов (SDNN: $p = 0,00119$; SDANNi: $p = 0,0034$; SDNNi: $p = 0,000088$; RMSSD: $p = 0,01289$; pNN50: $p = 0,0003$; TS: $p = 0,00017$) [4].

На основе показателей, коррелирующих с суммарной частотой инфарктов миокарда, инсультов и летальных исходов от сердечно-сосудистых заболеваний, с применением логистической регрессии была сформулирована прогностическая модель.

Данная модель позволяет стратифицировать пациентов с АГ II степени по уровню риска развития неблагоприятных событий в краткосрочной перспективе (1–3 года):

$Y = 2,03 + 0,9 \cdot B - 1,6 \cdot П + 0,007 \cdot SDNN(мс) + 0,002 \cdot SDNNi(мс) + 0,11 \cdot TO(%) - 0,07 \cdot TS(мс/RR) - 4,84 \cdot ЦИ(у.е.) - 0,01 \cdot Макс.ЧСС(уд/мин) + 0,12 \cdot ЛП(мм) + 0,07 \cdot КДР(мм) - 0,05 \cdot ФВ(%) - 0,009 \cdot ММЛЖ(г)$; ($\chi^2 = 42,58$; $p = 0,00003$).

В формуле: Y – натуральный логарифм оценки шансов; B – Возраст ≥ 60 лет (1 – признак есть, 0 – нет); П – пол мужской / женский (1 – женский, 0 – мужской); SDNN, SDNNi (мс) – показатели вариабельности по результатам холтеровского мониторирования (ХМ); TO (%), TS (мс/RR) – параметры турбулентности данным ХМ; ЦИ (у.е.) – циркадный индекс по данным ХМ (как отношение средней дневной к средней ночной ЧСС); Макс.ЧСС (уд/мин) – максимальная суточная ЧСС по данным ХМ; ЛП (мм) – размер левого предсердия по результатам эхокардиографии (ЭхоКГ); КДР (мм) – конечный диастолический размер; ФВ (%) – фракция выброса левого желудочка; ММЛЖ (г) – масса миокарда левого желудочка.

Определено, что чувствительность модели составляет 90,9 %, специфичность – 95,8 % [5, 6].

Для расчета индивидуального риска у пациентов с АГ II степени была разработана компьютерная программа на базе Excel. Затраты на дополнительное обследование для оценки индивидуального риска развития неблагоприятных сердечно-сосудистых

событий у пациента с АГ II степени включают в себя стоимость проведения ХМ с оценкой ВСР и ТСР и работу врача по введению информации в программу EXCEL. Было определено, что затраты на оценку риска развития неблагоприятных событий, согласно предложенной методике, с использованием результатов анализа вариабельности и турбулентности сердечного ритма по данным ХМ, увеличивают стоимость комплексного обследования пациента всего на 18,2 %.

Выводы

Несмотря на результаты ряда исследований, указывающих на пользу анализа ВСР и ТСР в оценке риска неблагоприятных событий у пациентов с АГ, потенциал этих методов для среднесрочного прогнозирования еще не раскрыт в полной мере.

С целью оптимизации прогнозирования, необходимы более глубокие исследования, комплексно анализирующие данные ВСР и ТСР в сочетании с традиционными методами диагностики. Более того, не разработана эффективная методика, позволяющая интегрировать данные ВСР и ТСР в существующие алгоритмы оценки риска, используемые в клинической практике. Это существенно затрудняет применение персонализированных стратегий лечения и профилактики у пациентов с АГ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Национальные российские рекомендации по применению методики Холтеровского мониторинга в клинической практике / Л. М. Макаров, В. Н. Комолятова, О. О. Куприянова [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2014. – Т. 19, № 2. – С. 6–71.
2. Анализ связи показателей турбулентности и вариабельности сердечного ритма у лиц с разным уровнем давления / И. А. Туйзарова, В. А. Козлов, А. В. Никулина, А. А. Шуканов // Человек. Спорт. Медицина. – 2018. – Т. 18, № 4. – Р. 64–72.
3. Aleynikova, T. V. Identify a high-risk group of cardiovascular complications in hypertensive patients by analyzing heart rate variability and heart rate turbulence parameters / T. V. Aleynikova // J. of Pharm. and Pharmacol. – 2020. – Vol. 8, iss. 9. – P. 240–244.
4. Алейникова, Т. В. Некоторые результаты анализа корреляций показателей вариабельности и турбулентности сердечного ритма у пациентов с артериальной гипертензией II степени / Т. В. Алейникова // 25-й Конгресс РОХМиНЭ ; 17-й Всероссийский конгресс «Клиническая электрокардиология»; X-я Всероссийская конференция детских кардиологов ФМБА России : тез. докл., г. Санкт-Петербург, 26–27 апр. 2024 г. – [Опубл. в журн.] Рос. кардиол. журн. – 2024. – Т. 29, № 7, прил. – С. 24.
5. Алейникова, Т. В. Применение оценки вариабельности и турбулентности сердечного ритма для выделения пациентов с артериальной гипертензией с повышенным риском развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий / Т. В. Алейникова, В. И. Козловский // Проблемы здоровья и экологии. – 2022. – Т. 19, № 4. – С. 14–22.
6. Алейникова, Т. В. Метод оценки повышенной вероятности развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий у пациентов с артериальной гипертензией с учетом вариабельности и турбулентности сердечного ритма / Т. В. Алейникова // 24-й Конгресс РОХМиНЭ ; 16-й Всероссийский конгресс «Клиническая электрокардиология» ; IX-я Всероссийская конференция детских кардиологов ФМБА России : тез. докл., г. Ярославль, 26–27 апр. 2023 г. – [Опубл. в журн.] Рос. кардиол. журн. – 2023. – Т. 28, № 6, прил. – С. 11–12.